



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

NL 000550

10000 U.S. PRO

09/982241



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00203606.9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

18/04/01

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

Eur pean  
Patent Office

Office eur péen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.:  
Demande n°:

00203606.9

Anmeldetag:  
Date of filing:  
Date de dépôt:

17/10/00

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

Verfahren zur Kontrolle einer Anordnung von Hardwarekomponenten

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Verfahren zur Kontrolle einer Anordnung von Hardwarekomponenten

EPO - DG 1

17. 10. 2000

(75)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kontrolle einer Anordnung mehrerer, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelter Hardwarekomponenten durch eine Datenverarbeitungseinheit mit einem darauf ablaufenden Computerprogramm.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung wie

- 5 insbesondere ein Fernsehgerät, einen Videorecorder, eine Set-Top-Box oder ein Audiogerät mit mehreren, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelten Hardwarekomponenten sowie mit einer Datenverarbeitungseinheit zur Kontrolle der Hardwarekomponenten, auf welcher ein Computerprogramm ablaufen kann.

Moderne elektronische Geräte unterschiedlicher Anwendungsbereiche beruhen

- 10 in der Regel auf einer Anordnung mehrerer separater Hardwarekomponenten, welche untereinander über entsprechende Signalleitungen Signale austauschen können. Die Steuerung und Koordination dieser Hardwarekomponenten erfolgt dabei oft durch mindestens eine Datenverarbeitungseinheit (Mikrocomputer, Mikrocontroller), die über geeignete Schnittstellen Zugriff auf die Hardwarekomponenten hat und auf der ein
- 15 Computerprogramm zur Durchführung der Kontrollaufgaben abläuft.

Beispiele für derartige Systeme sind insbesondere Fernsehgeräte,

Videorecorder, Set-Top-Boxen (Decoder-Einheit für die Einbeziehung des Kabelanschlusses in ein interaktionsfähiges, multimediales Kommunikationskonzept) oder Audiogeräte.

Üblicherweise werden die Computerprogramme zur Kontrolle dieser Geräte so strukturiert,

- 20 dass für jede Hardwarekomponente ein spezieller Softwaretreiber erstellt wird, welcher auf der einen Seite mit der jeweiligen Hardwarekomponente und auf der anderen Seite mit einem übergeordneten Softwaremodul kommuniziert. Auf diese Weise werden hierarchische Softwarestrukturen erzeugt, bei welchen Module einer höheren Ebene eine zunehmende Anzahl von Softwarekomponenten - und damit auch Hardwarekomponenten -
- 25 untergeordneter Stufen kontrollieren. Ein derart strukturiertes System ist zum Beispiel aus der US 5,956,023 bekannt, die ein medizinisches Gerät zur automatischen Verarbeitung von Blut und anderen Flüssigkeiten betrifft. Die auf höherer Softwareebene stattfindende Kontrolle dieses Gerätes wird dabei über einen Instrumentenmanager von den Hardwarekomponenten des Gerätes getrennt. In solchen Geräten wird Information von und zu den

Hardwarekomponenten vertikal durch das hierarchische System transportiert. Dies hat den Nachteil, dass Informationen, die in einer ersten Hardwarekomponente gewonnen wurden und von einer anderen Hardwarekomponente benötigt werden, durch Softwarekomponenten höherer Ebenen, im schlimmsten Falle sogar der obersten Ebene, transportiert werden müssen. Dies ist selbst dann der Fall, wenn die Informationen für die obersten Ebenen von geringer oder gar keiner Bedeutung sind ("low-level information").

Ein anderer häufig verwendeter Ansatz besteht darin, eine Schicht von "physikalischen Gerätetreibern" vorzusehen, welche unmittelbar die Hardwarekomponenten kontrollieren, und über dieser Schicht eine Schicht von "logischen Gerätetreibern" vorzusehen, welche jeweils einen Aspekt der Hardware kontrollieren. Auch diese Lösung hat den Nachteil, dass bereits einfachste Änderungen in den Verknüpfungen der Hardwarekomponenten nicht triviale Änderungen in der Steuerungssoftware erfordern. Dieser Aufwand stellt ein erhebliches Problem dar in Bereichen wie der TV-Geräteproduktion, wo jährlich viele verschiedene Produkte durch verschiedene Kombinationen derselben Hardwarekomponenten erzeugt werden.

Aus der US 4,698,766 ist eine automatisierte Verarbeitungs- und Herstellungsvorrichtung bekannt, bei welcher mehrere Computer Maschinen, Werkzeuge, Förderbänder und Speichereinrichtungen kontrollieren. Die Steuerungssoftware für diese Computer ist in verschiedene Module zur Ausführung elementarer Funktionen eingeteilt, welche die Signale der angeschlossenen Hardwarekomponenten auf einer höheren Ebene verarbeiten.

Die EP 0 271 945 B1 beschreibt ein Datenbanksystem mit einer Vielzahl von Subsystemen, die verschiedene Datentypen produzieren und/oder verarbeiten können. Der Austausch von Informationen zwischen den Subsystemen geschieht über Schnittstellen, die an einen gemeinsamen Bus gekoppelt sind, sowie über die Klassifizierung der zu übertragenden Daten nach Datentypen. Jedes Subsystem teilt bei einer Kommunikation den Datentyp der angeforderten oder bereitgestellten Information mit und sendet daraufhin die passende Information oder erhält diese übermittelt. Das Subsystem muss somit nicht die Konfiguration des Gesamtsystems und insbesondere nicht die Adresse eines anderen Subsystems, von dem es Informationen anfordert oder zu dem es Informationen sendet, kennen. Die richtige Zuteilung der Informationen findet vielmehr über den gleichzeitig mitgeteilten Datentyp statt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein flexibles Verfahren zur Kontrolle mehrerer Hardwarekomponenten sowie eine Daten- und Signalverarbeitungs-

Vorrichtung mit mehreren Hardwarekomponenten bereitzustellen, die verhältnismäßig einfach an eine Änderung der Konfiguration der Hardwarekomponenten anzupassen sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 5 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Das Verfahren zur Kontrolle einer Anordnung mehrerer, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelter Hardwarekomponenten durch ein auf einer Datenverarbeitungseinheit mit Zugriff auf die Hardwarekomponenten ablaufendes Computerprogramm ist dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm Submodule enthält, welche den Hardwarekomponenten entsprechen und welche entsprechend den realen Signalleitungen zwischen den Hardwarekomponenten über Datenkanäle verbunden sind. Der Aufbau der Hardwarekomponenten und ihre Verknüpfung untereinander wird hinsichtlich des Signal- und Informationsflusses somit von der Software genau nachgebildet, mit welcher die Kontrolle, das heißt die Überwachung, Steuerung und/oder Regelung der Hardwarekomponenten vorgenommen wird. Bei einer Änderung der Hardwarekonfiguration kann daher die Kontrollsoftware in einfacher Weise angepasst werden, da die vorhandenen Submodule unverändert bleiben können und lediglich die Verknüpfung der Datenkanäle entsprechend der neuen Verknüpfung der Hardwarekomponenten geändert werden muss. Die Kommunikation in den Datenkanälen selbst kann dagegen unverändert bleiben. Die erfindungsgemäße Strukturierung der Steuerungssoftware stellt ferner sicher, dass die in irgendeinem Teil der Vorrichtung benötigte Information dort immer und unmittelbar vorhanden ist.

Bei einer dynamischen Änderung der Hardwarekomponenten und/oder der Signalleitungen zwischen ihnen werden die Submodule des Computerprogrammes zur Kontrolle der Hardwarekomponenten und/oder die Datenkanäle zwischen den Submodulen in entsprechender Weise dynamisch angepasst. Die erfindungsgemäße Spiegelung der Hardwarestruktur in der Softwarestruktur wird somit in einem dynamischen Prozess beibehalten.

Zur Vereinfachung und Standardisierung des Programmieraufwandes können die Datenkanäle, über welche zwischen den Submodulen Informationen ausgetauscht werden, alle dasselbe Kommunikationsprotokoll anwenden. Gemäß diesem Protokoll kann zum Beispiel die Gültigkeit eines übertragenen Signals berichtet werden, es können alle Hardwareschalter bei Einrichtung von Verbindungen zwischen Quellen und Zielen

kontrolliert werden, es kann festgelegt werden, welche Signaleigenschaften gemessen werden können, und diese Messungen können an alle beteiligten Teilen mitgeteilt werden.

Bei den von der Software kontrollierten Hardwarekomponenten kann es sich um das Gesamtgerät, um (gedruckte) Leiterplatten, um Layoutzellen, um Mikrochips und/oder um Kernzellen handeln. In der aufgezählten Reihenfolge stellen diese Hardwarekomponenten eine hierarchische Struktur dar, welche entsprechend in einer hierarchischen Struktur der Softwaremodule widergespiegelt wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung mit mehreren, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelten Hardwarekomponenten sowie mit einer Datenverarbeitungseinheit, auf welcher ein Computerprogramm zur Kontrolle der Hardwarekomponenten ablaufen kann. Die Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet ist, dass das Computerprogramm Submodule enthält, welche den Hardwarekomponenten entsprechen und welche entsprechend den realen Signalleitungen zwischen den Hardwarekomponenten über Datenkanäle verbunden sind. In der Software zur Kontrolle der Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung sind somit horizontal verlaufende Datenkommunikationskanäle zwischen den Softwaremodulen, die die Hardware treiben, vorgesehen. Diese Datenkanäle stimmen exakt mit dem Datenfluss in der Hardware überein und bringen die den Hardwaresignalen entsprechenden Informationen an genau die richtigen Stellen, d.h. Submodule. Wenn die Hardwarekonfiguration geändert wird, ist lediglich eine Anpassung der Softwarekonfiguration hinsichtlich der Datenkanäle erforderlich, um ein an die neue Hardwarekonfiguration angepasstes Kontrollsystem zu erhalten. Dies ist auch dann der Fall, wenn sich die Hardwarekonfiguration dynamisch, zum Beispiel durch sich ändernde Schalterstellungen, verändert.

Die Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung kann insbesondere ein Fernsehgerät, ein Videorecorder, eine Set-Top-Box oder ein Audiogerät sein. Diese Geräte zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine große Anzahl von Hardwarekomponenten enthalten, die über eine Kontrollsoftware gemanagt werden müssen, und dass sie in sich häufig ändernde Konfigurationen gleichbleibender Hardwarekomponenten realisiert werden, so dass eine regelmäßige Anpassung der Kontrollsoftware erforderlich ist.

Bei einem Fernsehgerät als Beispiel für eine erfindungsgemäß ausgestaltete Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung können die Software-Submodule in exakter Übereinstimmung mit der Hardwarezusammensetzung des Gerätes festgelegt werden. Das heißt, dass es grundsätzlich Software-Submodule für das Gehäuse bzw. Gesamtgerät, für jede



Leiterplatte, für jede Layoutzelle, für jedes Chip und für jede Kernzelle gibt. Jedes Software-Submodul hat dabei Eingangs- und Ausgangskanäle, welche hinsichtlich der Signale und Verbindungen mit den Eingängen und Ausgängen der Hardware exakt übereinstimmen. Die Datenkommunikationskanäle der Software werden vorzugsweise mit einem standardisierten

5 Protokoll (IMgSignal/Notify) betrieben. Über dieses Protokoll kann die Gültigkeit eines Signals berichtet werden, es können Hardwareschalter kontrolliert werden, welche Verbindungen zwischen Quellen und Zielen herstellen, es kann festgelegt werden, welche Signaleigenschaften gemessen werden können, und die Werte dieser Messungen können an alle beteiligten Komponenten übermittelt werden.

10 Die Erfindung bietet den Vorteil, dass Kontrollsoftware für verschiedene Varianten des Gerätes, die durch verschiedene Verbindungen der Standard-Hardwarekomponenten erzeugt werden, einfach durch Verbindung der Software-Submodule entsprechend der Hardware hergestellt werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch dort angewendet werden, wo die Signalverarbeitungseinheiten im wesentlichen durch

15 Software implementiert sind. In diesem Falle kann die Kontrollinformation über einen separaten Datenkanal übermittelt werden oder auf den Informationsstrom der Software aufgesetzt werden.

Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figuren beispielhaft erläutert.

20 Es zeigen:

Fig. 1 das Schema einer Hardwaresteuerung in einem TV-Gerät mit einem Tuner;

Fig. 2 eine gegenüber Figur 1 um einen weiteren Tuner erweiterte Anordnung;

25

Fig. 3 eine gegenüber Figur 2 um eine Teletexteinheit erweiterte Anordnung.

In den Figuren wird das erfindungsgemäße Verfahren am Beispiel der horizontalen Kommunikation bei der Steuerung von Hardwarekomponenten in einem

30 Fernsehgerät erläutert. Die Hardwarekomponenten werden dabei durch Softwarekomponenten kontrolliert, die den Hardwarekomponenten eins zu eins entsprechen. Peer-to-Peer (und bidirektionale) Kommunikation zwischen den Softwarekomponenten kann

dann verwendet werden, um die erforderliche Koordination zwischen den Hardwarekomponenten zu implementieren.

Bei der Anordnung gemäß Figur 1 sind zwei zu steuernde Hardwarekomponenten vorhanden, nämlich ein Tuner 2 und ein damit verbundener High-End-Ausgabeprozessor (HOP) 3. Der Tuner 2 konvertiert Signale von einer Antenne 1 in ein Basisbandsignal, welches anschließend durch den HOP 3 verstärkt wird, um die Bildröhre 4 zu treiben. Die beiden Hardwarekomponenten 2 und 3 werden von zwei Softwarekomponenten 2' und 3' kontrolliert, welche eine Peer-To-Peer-Verbindung zu den Komponenten haben.

Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nun am Beispiel eines Kanalwechsels erläutert. Um bei einem Kanalwechsel visuelle Artefakte auf dem Bildschirm 4 zu vermeiden, muss im HOP 3 das Bild ausgeblendet werden, bevor die Frequenz geändert wird. Nachdem sich der Tuner 2 stabilisiert hat, kann das Bild wieder gezeigt werden. Üblicherweise bearbeitet eine Hierarchie von Softwarekomponenten diese Aufgaben, was den Nachteil hat, dass ein low-level Detail, nämlich das Ausblenden des Bildes, an der Spitze der Hierarchie sichtbar wird. Dabei können zwischen dem Tuner und dem HOP zahlreiche weitere Einrichtungen vorhanden sein. Im Gegensatz hierzu wird erfindungsgemäß die Aufgabe durch horizontale Kommunikation gelöst.

Das Verfahren beginnt mit einem Befehl a zur Frequenzverstellung. Nach Erhalt dieses Befehls sendet der Tunercontroller 2' den Befehl DropRequest b über seinen Softwareausgang. Dieser Ausgang ist mit dem Softwareeingang des HOP-Controllers 3' verbunden, welcher nachfolgend den Befehl BlankImage c an den HOP 3 sendet. Wenn der DropRequest Befehl zurückkehrt, kann der Tunercontroller 2' das Tunerausgangssignal über einen Befehl SetFrequency d an den Tuner 2 ändern. Abschließend sendet der Tunercontroller 2' einen Befehl Restore e über seinen Softwareausgang, was für den HOP-Controller 3' ein Signal darstellt, die Bilddarstellung wieder freizugeben und zu diesem Zweck einen Befehl UnblankImage f an den HOP 3 zu senden.

Falls anders als in Figur 1 dargestellt eine Kette von Einrichtungen vorhanden ist, sollte jede Einrichtung auf einen DropRequest Befehl b durch Weiterleitung dieses Befehls an seine stromabwärts gelegenen Nachbarn reagieren und seine eigene Verarbeitung des Signals anhalten. Bei einem Restore Befehl e sollte jede Einrichtung die Verarbeitung des Signals wieder aufnehmen und den Restore Befehl an seine stromabwärts gelegenen Nachbarn weiterleiten.

Das beschriebene Protokoll kann in verschiedener Weise verbessert werden.

Zum einen kann es sein, dass nicht alle stromabwärts gelegenen Einrichtungen ein DropRequest Befehl sofort akzeptieren können. Zum Beispiel muss eine Bild-in-Bild-Komponente, die ein Eingangsbild in ein kleineres Ausgangsbild konvertiert, die  
5 Verarbeitung eines vollständigen Bildes abschließen, da andernfalls visuelle Artefakte auftreten können. Um mit solchen Situationen fertig zu werden, ist es erlaubt, den DropRequest Befehl durch Rückgabe eines False (anstelle eines True) zu verzögern. Die Einrichtung ist dann dafür verantwortlich, später einen DropAcknowledge Befehl stromaufwärts zu senden, um zu signalisieren, dass der Vorgang nun vorgenommen werden  
10 kann. Zwischeneinrichtungen können ein True nur dann zurückgeben, wenn sie selbst und alle stromabwärts gelegenen Einrichtungen den DropRequest Befehl sofort akzeptieren können. Falls auch nur eine der stromabwärts gelegenen Einrichtungen den DropRequest Befehl verzögert, dann folgt später ein DropAcknowledge Signal und die Zwischeneinrichtung muss dieses Signal stromaufwärts weiterleiten.

15 Eine weitere Verbesserung betrifft den Restore Befehl. Dieser Befehl kann ebenfalls verzögert werden, zum Beispiel dann, wenn der Tuner eine gewisse Zeit benötigt, bis sein Ausgangssignal stabil geworden ist.

In Figur 2 ist ein zweiter Teil des erfindungsgemäßen Protokolls für die Quellenauswahl dargestellt. Im Unterschied zu der Darstellung nach Figur 1 sind nunmehr  
20 zwei Tuner 2a und 2b, die jeweils mit einer Antenne 1a beziehungsweise 1b verbunden sind, vorhanden und über einen Schalter 5 mit einem einzigen HOP 3 verbunden. Über den Schalter 5 kann einer der Tuner 2a oder 2b ausgewählt werden. Nach dem erfindungsgemäßen Konzept ist jeder Hardwarekomponente ein Controllermodule in der Software zugeordnet, so dass es zwei Tunercontroller 2a' und 2b' sowie zusätzlich einen  
25 Schaltercontroller 5' gibt. Der Schaltercontroller 5' stellt ein Beispiel für eine Zwischen-einrichtung dar, welche in der oben beschriebenen Weise Befehle DropRequest, Acknowledge und Restore weiterleiten muss.

In üblichen Geräten steht der Schalter 5 unter direkter Steuerung von Software eines höheren Niveaus. Dabei treten jedoch zwei Probleme auf: Zum einen muss die  
30 Software höheren Niveaus die Topologie des Netzwerkes kennen, was bei realen Produkten nicht trivial ist, und zum anderen können visuelle Artefakte auftreten, wenn ein Schalter umgelegt wird, so dass stromabwärts gelegene Einrichtungen die Signalverarbeitung anhalten müssen.

Um das erste Problem zu lösen, wird eine einfache Baumsuche in dem Protokoll implementiert. Der Befehl Connect a kann am HOP-Controller 3' aufgerufen werden, wobei die gewünschte Signalquelle (Tuner 2a oder 2b) als Parameter übergeben wird. Der HOP-Controller 3' fordert dann Connect b an seinen Softwareeingängen an. Der  
5 Schaltercontroller 5' fordert Connect c, d an jedem seiner Eingänge an, wobei nur einer der Eingänge 1 True zurückgeben wird, da jede der angeschlossenen Quellen 2a, 2b eine eindeutige Identifikation ID besitzt, so dass nur ein Tuner antworten wird.

Der Schalter 5 setzt sich selbst in die richtige Stellung. Bevor er dies jedoch tut, wird er ein DropRequest Befehl an seinen Ausgang abgeben, was das oben genannte  
10 zweite Problem (visuelle Artefakte) ebenfalls löst. Nachdem der Schalter umgelegt worden ist, folgt ein Restore Befehl.

In Figur 3 ist ein dritter und vierter Teil des Protokolls veranschaulicht, welcher den Austausch von Bereitschafts- und Eigenschaftsinformationen betrifft. Eine Eigenschaft wird als ein Attribut eines Signals definiert, das an einem Ort gemessen und an  
15 einem anderen Ort verwendet wird.

Bei der Anordnung von Figur 3 sind zwei Tuner 2a und 2b, eine Schaltmatrix 6, ein HOP 3 und eine Teletext-Verarbeitungseinheit 7 vorhanden. Die Teletext-Verarbeitungseinheit 7 ist in der Lage, Teletextseiten über den HOP 3 anzuzeigen und danach Information über ein Signal bereitzustellen. Das Signal kann zum Beispiel anzeigen, ob das  
20 Seitenverhältnis 4:3 oder 16:9 beträgt.

Wenn die Teletext-Einrichtung 7 an denselben Tuner wie der HOP 3 angeschlossen ist, steht die Information über das Seitenverhältnis zur Verfügung. Wenn die Teletext-Einrichtung 7 jedoch verwendet wird, um Teletextinformationen eines anderen Kanals zu beobachten, so ist die Seitenverhältnisinformation nicht verfügbar. Nach dem  
25 erfindungsgemäßen Konzept ist jeder Hardwarekomponente eine entsprechende Softwarekomponente zugeordnet. Demgemäß enthält die Software der Anordnung von Figur 3 zwei Tunercontroller 2a' und 2b', einen Matrixcontroller 6', einen HOP-Controller 3' und einen Teletext-Controller 7'. Wenn der Teletext-Controller 7' eine Änderung im Seitenverhältnis des Signals misst, sendet er einen PropChanged Befehl a stromaufwärts. Der  
30 Matrixcontroller 6' leitet diesen an den zugehörigen Tunercontroller (b). Der Tunercontroller antwortet dadurch, dass er das Kommando stromabwärts an alle Controller von Einrichtungen sendet, die an den Tuner angeschlossen sind. Auf diese Weise erhalten alle Einrichtungscontroller Information, die das von diesen Einrichtungen verarbeitete Signal betrifft.

Wenn sich die Signale ändern, zum Beispiel durch eine Frequenzänderung oder durch ein Umlegen von Schaltern oder Matrizen, dauert es in der Regel einige Zeit, bis neue Messungen verfügbar werden. Dies führt dazu, dass neben den Eigenschaftswerten auch die Gültigkeit der Werte (gemessen oder (noch) nicht gemessen) berichtet werden muss.

- 5     Außerdem muss die Fähigkeit, eine bestimmte Eigenschaft zu messen (ja/nein) berichtet werden, da nicht alle Messungen jederzeit vorgenommen werden können. Wenn zum Beispiel die Teletext-Einrichtung 7 an den Tuner 2b und der HOP 3 an den Tuner 2a angeschlossen ist, steht keine Information über das Seitenverhältnis für den HOP zur Verfügung.

- 10             Das oben anhand eines Beispiels erläuterte Konzept der horizontalen Kommunikation kann verwendet werden, um das Vorhandensein / Nicht-Vorhandensein von Signalen zu handhaben, um Verbindungen herzustellen und um Information über die Messung von Signaleigenschaften zu verteilen. Diese Aufgaben können auch in üblicher Weise unter Verwendung eines hierarchischen Kontrollsystems gelöst werden, dies hat
- 15     jedoch zwei Nachteile:

- in Topologien mit vielen Schaltern wird das hierarchische Programmieren der Steuerung mühsam und schwer korrekt durchzuführen;
  - bei Herstellung einer großen Vielzahl von Produkten in kurzer Zeit, wobei jedes Produkt seine eigene Topologie hat, wird die hierarchische Programmierung der
- 20     Steuerung ein kritischer Faktor in der Entwicklung.

- Durch den Ansatz der horizontalen Kommunikation wird die Softwareprogrammierung auf eine einfache Komposition wiederverwendbarer Softwarekomponenten reduziert, wenn die entsprechende Hardwareaktivität ebenfalls eine einfache Komposition wiederverwendbarer Hardwareeinrichtungen ist. Wenn neue Hardwareeinrichtungen
- 25     entwickelt werden, müssen auch neue Softwarekomponenten entwickelt werden. Da jedoch die Hardwareentwicklung Zeit in Anspruch nimmt und die Softwareentwicklung parallel hierzu durchgeführt werden kann, beeinflusst die Softwareentwicklung nicht mehr kritisch den Gang der Entwicklungen.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10

EPO - DG 1

04.10.2000

## PATENTANSPRÜCHE:

17. 10. 2000

(75)

1. Verfahren zur Kontrolle einer Anordnung mehrerer, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelter Hardwarekomponenten (2, 3) durch eine Datenverarbeitungseinheit mit einem darauf ablaufenden Computerprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm Submodule (2', 3') enthält, welche den Hardwarekomponenten (2, 3) entsprechen und welche entsprechend den realen Signalleitungen zwischen den Hardwarekomponenten (2, 3) über Datenkanäle verbunden sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Submodule (2', 3') des Computerprogramms und/oder die Datenkanäle zwischen den Submodulen entsprechend der dynamischen Änderung der Hardwarekomponenten und/oder der Signalleitungen zwischen den Hardwarekomponenten angepasst werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Datenkanäle dasselbe Kommunikationsprotokoll verwenden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hardwarekomponenten Leiterplatten, Layoutzellen, Mikrochips und/oder Kernzellen sind.
5. Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung mit mehreren, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelten Hardwarekomponenten (2, 3) sowie mit einer Datenverarbeitungseinheit zur Kontrolle der Hardwarekomponenten (2, 3), auf welcher ein Computerprogramm ablaufen kann, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm Submodule (2', 3') enthält, welche den Hardwarekomponenten (2, 3) entsprechen und welche entsprechend den realen Signalleitungen zwischen den Hardwarekomponenten (2, 3) über Datenkanäle verbunden sind.

6.           Daten- und Signalverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Fernsehgerät, ein Videorecorder, eine Set-Top-Box oder ein Audiogerät ist.



## ZUSAMMENFASSUNG:

17. 10. 2000

(75)

Bei einem Verfahren zur Kontrolle einer Anordnung mehrerer, zumindest teilweise untereinander über Signalleitungen gekoppelter Hardwarekomponenten (2, 3) durch eine Datenverarbeitungseinheit mit einem darauf ablaufenden Computerprogramm enthält das Computerprogramm Submodule (2', 3'), welche den Hardwarekomponenten

5 (2, 3) entsprechen und welche entsprechend den realen Signalleitungen zwischen den Hardwarekomponenten (2, 3) über Datenkanäle verbunden sind. Die Software bildet somit die Hardwarestruktur exakt ab und sorgt dafür, dass Informationen horizontal fließen und immer am benötigten Ort vorliegen. Ferner lässt sich die Software einfach und flexibel an Änderungen der Konfiguration bestehender Hardwarekomponenten anpassen.

10

Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

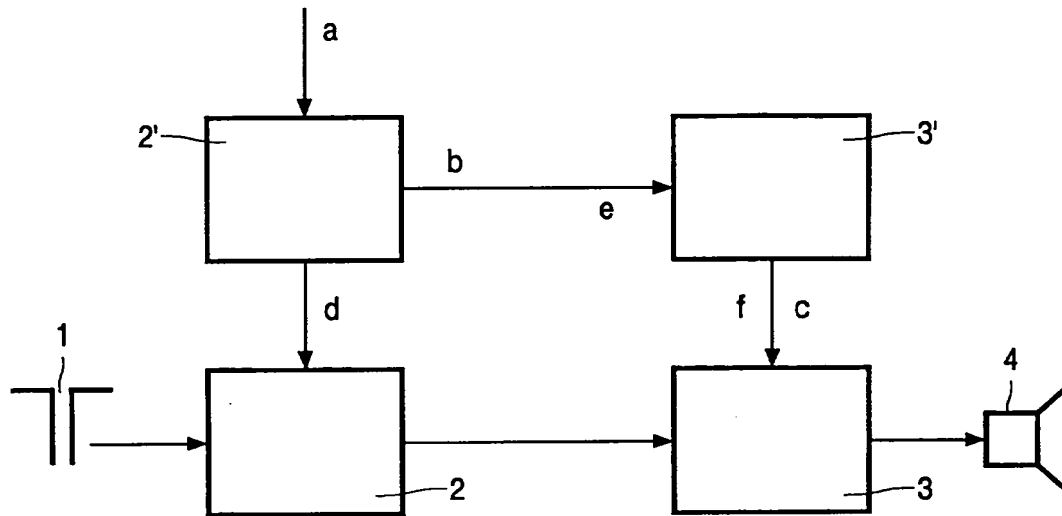


FIG. 1

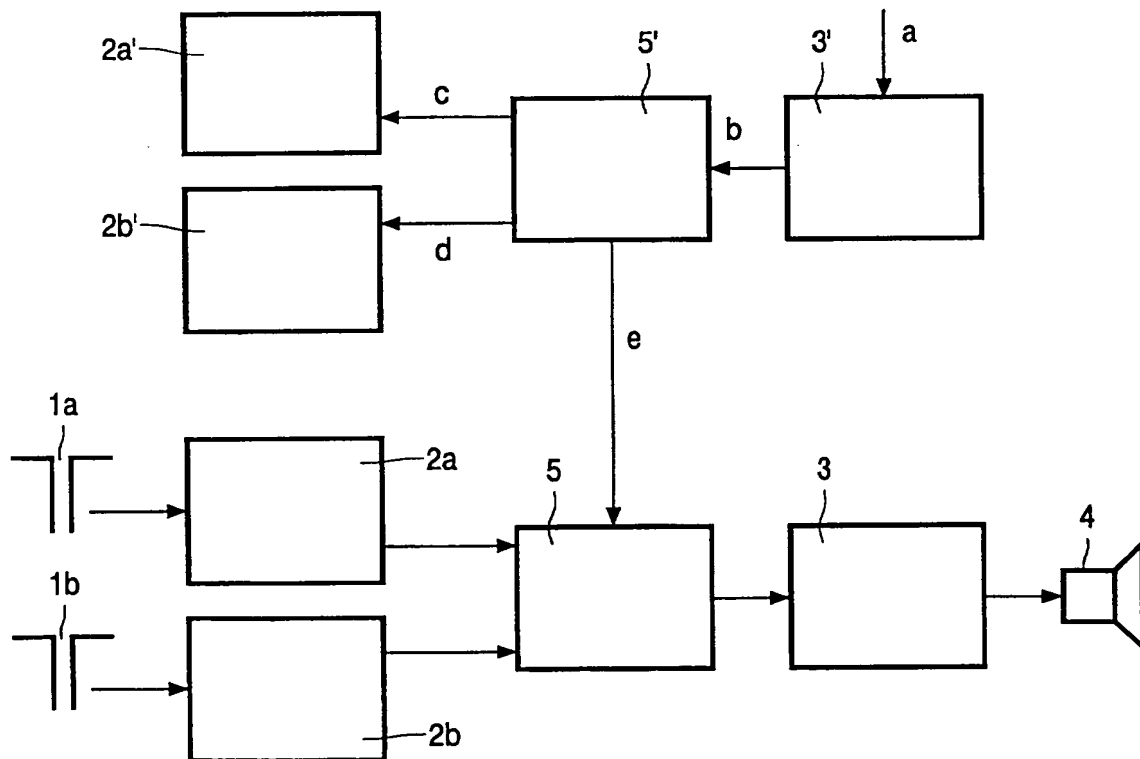


FIG. 2

2/2

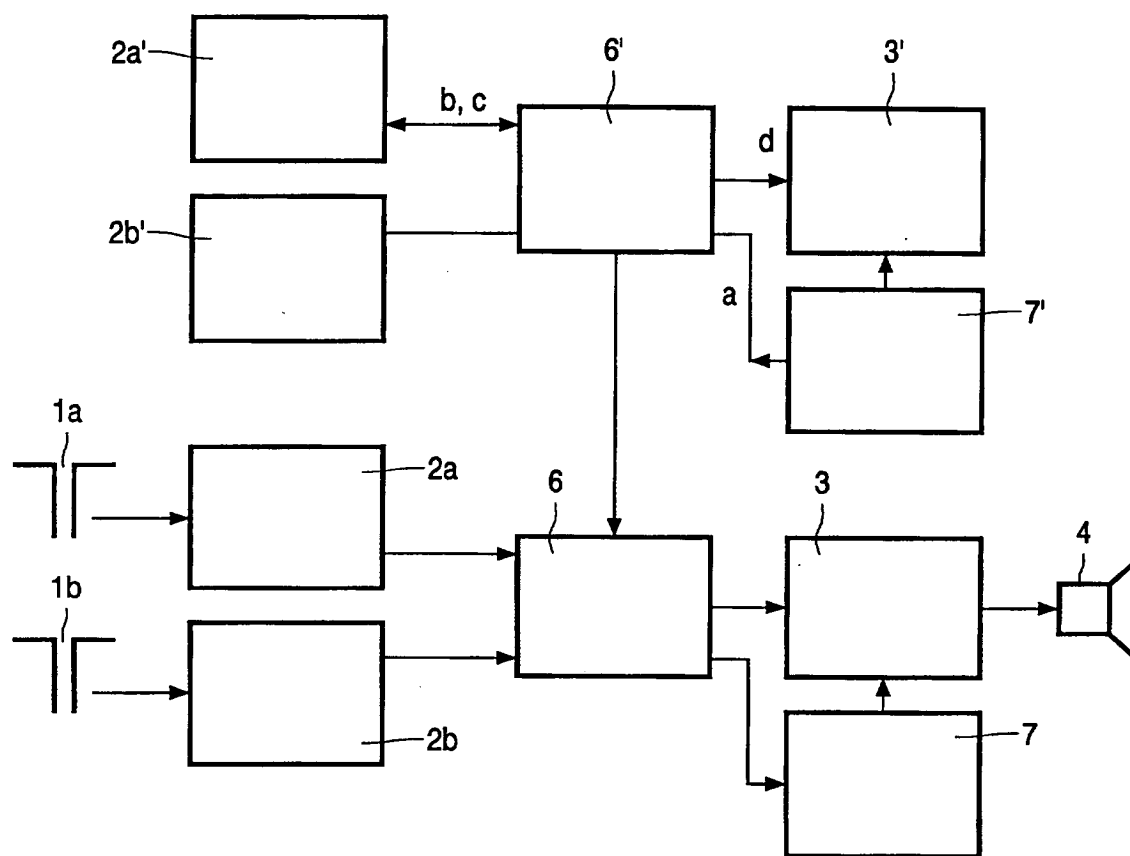


FIG. 3